

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平3-191678

⑬ Int. Cl. 5

H 04 N 5/225
G 02 B 5/08
27/00

識別記号

D 8942-5C
B 7542-2H
H 8106-2H*

⑭ 公開 平成3年(1991)8月21日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑮ 発明の名称 撮像装置

⑯ 特 願 平1-331971

⑯ 出 願 平1(1989)12月21日

| | |
|------------------|-------------------------------|
| ⑯ 発明者 金子 豊 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内 |
| ⑯ 発明者 斎藤 鮎 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内 |
| ⑯ 発明者 浜口 嶽 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内 |
| ⑯ 発明者 上平 員丈 | 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内 |
| ⑯ 発明者 小宮 一三 | 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内 |
| ⑯ 出願人 株式会社リコー | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| ⑯ 出願人 日本電信電話株式会社 | 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 |
| ⑯ 代理人 弁理士 柏木 明 | |

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

撮像装置

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、例えば電子カメラやTVカメラなどに用いられる撮像装置に関する。

従来の技術

近年、この種の撮像装置では高品位化の研究開発が進められており、例えば日本放送協会を中心とした高品位TV規格による撮像方式等として実用化の段階にある。これによれば、使用周波数帯域が20~30MHz帯域のように非常に高くなる特徴を持つ。

一方、このような撮像方式の高精細化と並んで、撮像素子の固体化も推進されている。しかし、上記の高精細な撮像方式に対応可能な固体撮像素子を考えると、画素数で100万画素以上、クロック周波数で30MHz以上が必要となる。このような固体撮像素子は現状では困難である(ちなみに、"NIKKEI ELECTRONICS" (1988, 2, 22, No. 44)

特開平3-191678 (2)

P 98) によれば、200万画素のCCD型固体撮像素子の試作が見込まれているが、まだ、実用段階とはなっていない)。

しかし、現状の固体撮像素子、駆動方式にて高精細化を実現する方式が検討されており、例えば特開昭60-212178号公報に示されるようなものがある。これは、撮像レンズを通して得られた光像を光学系の位置に配置させた反射体、例えば四角錐体の4つの反射面により分割反射させ、分割反射される各光像が各受光面上の互いに光学的に所定ピッチ分ずれた位置に結像するよう例えば4個の固体撮像素子を配置させたものである。第10図は、同公報方式による、第1～第4の4つの固体撮像素子1A～1Dの光学的配置關係を示す図である。第1の撮像素子1Aを基準に考えると、第2の撮像素子1Bは水平方向に所定ピッチPNずれており、第3の撮像素子1Cは垂直方向に所定ピッチPMずれており、第4の撮

像素子1Dは水平、垂直両方向に所定ピッチPN、PMずれている。この場合のピッチのずれPN、PMは特開56-40546号公報等に示される画素ずらし方式と同様に、第1～第4の撮像素子1A～1Dの各水平方向並びに垂直方向の画素配列ピッチの整数分の1とされる。このような光学的配置をとることにより、水平、垂直方向の解像度が向上するというものである。

第11図は、水平、垂直方向ともに1/2画素ピッチ分だけずらした場合の、第1～第4の撮像素子1A～1Dの各画素の配置關係を画素オーダに拡大して示すものである。図中、Aは第1の撮像素子1Aの各画素、～、Dは第4の撮像素子1Dの各画素を示す。

これにより、4枚の撮像素子の水平方向の画素数をH768とし、垂直方向の画素数をV490とすれば、全画素数が150万画素のオーダ、水平解像度が1000本オーダの撮像素子と等価な性

能が見込まれるというものである。

発明が解決しようとする課題

ところが、固体撮像素子の構造を見た場合、第12図に示すように、各々の画素ピッチPに対する受光部の大きさにより、各撮像素子1A～1Dの各画素が光学的に分離されておらず(第11図のような状態とはならず)、全ての画素で部分的に重なっているため、実質的な解像度を高くとれないものである。

特に、受光部と転送用CCDの面積を大きくするため、アモーファスSi光電変換膜を積層したタイプ(前述した文献参照)においては、その受光部の大きさにより、さらに実質的な解像度の向上を期待できない。

また、反射体を光学系の位置に正確に配置せるのも容易ではない。

課題を解決するための手段

撮像レンズと、この撮像レンズの光軸上に配置

されて前記撮像レンズを透過した光像を分割反射させる複数の反射面を有する反射体とを設けるとともに、この反射体により分割反射された各光像に対して複数の固体撮像素子を各々光学的に異なる撮像領域を相対的に隣接状態で受光する光学的位置に配置させて置いた。

作用

反射体の各反射面により分割反射される光像を各々の固体撮像素子により受光するが、各光像に対して各固体撮像素子が、各々光学的に異なる一部の撮像領域の光像を相対的に隣接状態で受光する光学的位置とされているので、読み取り後に各々の固体撮像素子の読み取り領域の読み取り画像信号を合成することにより、1画素分の画像が再現される。よって、固体撮像素子の受光部の大きさに拘らず、单一の固体撮像素子で読み取る場合の、固体撮像素子の画素倍の高解像度で読み取ることができる。

特開平3-191678(3)

実施例

本発明の第一の実施例を第1図ないし第7図に基づいて説明する。

まず、本実施例は4つの固体撮像素子2A～2Dを用いて1画面分の画像を読み取るようにした例であり、第2図にこれらの固体撮像素子2A～2Dの相対的な光学的配置関係を示す。ここに、何れの固体撮像素子2A～2Dも読み取る有効画素数は水平方向(H)が512、垂直方向(V)が490のものであり、第2図では各々の固体撮像素子2A～2Dとして読み取る有効画素部のみを矩形状に示す。また、第2図中の矢印Sは各々の固体撮像素子2A～2Dの読み取る方向を示す。しかして、本実施例では1画面領域についての撮像領域を光学的に4分割し、各々の撮像領域を4つの固体撮像素子2A～2Dの読み取る有効画素部に各々割り当て、光学的に見て互いに隣接した状態で読み取るように配置させたものである。

読み取る場合に比し、垂直方向の有効画素数980なる2倍の高解像度の読み取りが可能となる。水平方向についても同様に2倍(=1024画素)の高解像度読み取りが可能となる。この際、固体撮像素子2としてワンチップカラーイメージセンサを用いれば高解像度のカラー画像読み取りが可能となる。

なお、接続部3が目立たないレベルに設定すればよいので、必ずしも隣接ピッチ間隔を第3図のように画素ピッチ P_h 、 P_v に正確に合わせなくてても実用的レベルの解像度は得られる(従来方式によると、各固体撮像素子間の光学的なピッチずれを画素ピッチ以下に設定する必要がある)。

しかし、このような4つの固体撮像素子2A～2Dの光学的配置関係を実現する撮像光学系は、例えば第1図に示すように構成される。まず、被写体(原稿)4からの反射光による光像を結像させる撮像レンズ(ズームレンズ)5が設けられて

第3図は各画素(A～Dで示す)の配置関係を西寄オーダに拡大した接続部3付近の部分拡大図である。第1の撮像素子2Aの有効画素部に対し、第2の撮像素子2Bの有効画素部は水平方向に隣接し、互いの端部画素は固体撮像素子2の水平画素ピッチ P_h に相当する間隔で配置されている。第3の撮像素子2Cの有効画素部は第1の撮像素子2Aの有効画素部に対し垂直方向に隣接し、互いの端部画素は固体撮像素子2の垂直画素ピッチ P_v に相当する間隔で配置されている。第4の撮像素子2Dの有効画素部は第2、3の撮像素子2B、2Cの有効画素部に対し水平、垂直方向に隣接し、互いの端部画素は固体撮像素子2の水平、垂直画素ピッチ P_h 、 P_v に相当する間隔で配置されている。

従って、例えばEIA方式の固体撮像素子2を用いた時、上記のように垂直方向の読み取る有効画素数を490とすると、一つの固体撮像素子により

いる。この撮像レンズ5の後段には撮像レンズ5の光軸上に頂点を配置させた反射体としての四角錐プリズムミラー6が設けられている。即ち、四角錐プリズムミラー6は三角形状の4つの鏡面による反射面7A～7Dを持ち、前記被写体4対応の光像を各々の反射面7A～7Dで頂点部を中心として4分割反射させるものである。ここに、四角錐プリズムミラー6の各反射面7A～7Dは第1図に例示するように被写体4に対して光軸周りに45°回転した状態で配置されている。また、各反射面7A～7Dの傾斜角も光軸に対して45°に形成されている。これらの反射面7A～7Dによる反射結像位置に位置させて各々前記固体撮像素子2A～2Dが設けられている。この時、各反射面7A～7Dの傾斜角が光軸に対して45°であるため、反射光軸は撮像レンズ5の光軸に直交し、固体撮像素子2A～2Dの受光面が撮像レンズ5の光軸に平行となり、四角錐プリズムミラー

時間平3-191678 (4)

6周りに対する配慮が容易となる。また、四角錐プリズムミラー6による分離光像の受光であり矩形状の領域画像となるため、長方形の有効画素部を持つ通常の固体撮像素子で読み取り可能であり、複雑な画像処理を必要としない。この時、各固体撮像素子2A～2Dは各々の反射面7A～7Dによる反射光像、即ち、各々第2図で説明したように1画面領域を1/4に分離させた異なる撮像領域のみの光像を受光する位置に配置されている。

第4図にこの様子を模式的に示す。いま、1画面を4分割した撮像領域を各々E₁～E₄とする。すると、四角錐プリズムミラー6の各反射面7A～7Dはほぼ各々の撮像領域E₁～E₄に相当する光像を反射させることになる。そこで、第1の固体撮像素子2Aは反射面7Aから反射光像中、撮像領域E₁のものを受光する位置に配置される。また、第2の固体撮像素子2Bは反射面7Bから反射光像中、撮像領域E₂のものを受光する位置

に配置される。第3、4の固体撮像素子2C、2Dも同様に各々反射面7C、7Dの撮像領域E₃、E₄の光像受光位置に配置される。

第5図は、例えば第1の固体撮像素子2Aに着目してその配置をより具体的に示すものである。今、被写体4の中心をO、撮像領域E₁のコーナ点をPとし、撮像領域E₁外であって対角隣接する撮像領域E₂中の任意の点をQとすると、撮像レンズ5の特性によりQ点からの反射光の一部も反射面7Aで反射されQ'点に結像される。即ち、反射面7A上では被写体4からの反射光像が結像されておらず、各点の光情報を混在している。しかも、結像面上において、四角錐プリズムミラー6の頂点Pに対応する位置に固体撮像素子2Aの有効画素部のコーナ点Sが一致するように配置させればよい。他の固体撮像素子2B～2Dについても同様である。

これらの各固体撮像素子2A～2Dにより分割

読み取られた画像信号は、アナログ信号処理部を経て画像合成回路で接続合成処理することにより、全体の1画面分の読み取りとなる。

つまり、被写体4=1画面を1つの固体撮像素子2で受光する場合に対し、同一性能の4つの固体撮像素子2A～2Dを用い各々に4分割された撮像領域E₁～E₄を受け持たせることにより、1撮像領域を1画面領域と等価的な4倍に拡大した状態で受光することになり、結局、4倍の解像度で読み取れるものである。この際、各々の撮像領域には1画面レベルでの重複がないため、各固体撮像素子2A～2Dの受光部の大きさの影響を受けないものとなる。

第6図及び第7図はこのような撮像装置を用いた画像読み取り装置の構成例を示す。原稿台8上にセットされた原稿(被写体)4は、原稿台8端部に設けた支柱9に取付けられた照明装置10の蛍光灯11により照明される。この照明装置10は支

柱9をガイドとして上下移動可能である。また、照明装置10の施部に取付けた反射板12の端部の取付け部を照明装置10の施部に対して左右及び取付け部を支点として回転可能とし、原稿面の照度分布を調整できるようにされている。撮像レンズ5、四角錐プリズムミラー6、アナログ信号処理部13等からなるカメラ本体(カメラ)14は、カメラ取付け部15を介して支柱9に上下移動自在に支持され、結像倍率調整可とされている。

つづいて、本発明の第二の実施例を第8図に添付して説明する。前記実施例で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示す。本実施例は、4つの固体撮像素子2A～2Dの読み取有効画素部を互いの接続部3でその一部を重ねた光学的配置としたものである。図中、△が重なり部を示す。

この場合、読み取時に重なり部△での画像の重複を避けるため、画像信号を合成する際に重なり部△の一方の全て、又は両方の一部ずつ(図示例は

特開平3-191678(5)

一点鎖線で示す部分を本当の接続部とするものであり、これに相当する)を切り捨てるとともに、その切り捨て箇所分を画像信号として相対的にシフト補正することにより、接続部3での幾何学的迷航性を確保できる。

つまり、本実施例のように固体撮像素子2A～2Dの光学的配置の接続部3を一部重複して読み取ることにより、固体撮像素子2A～2Dの読み取有効面積の端部端子を正確に合わせなくても、読み取り後の画像単位での補正で済むものである。この場合も四角錐プリズムミラー6の各反射面7A～7Dからの分割光像の受光であり、矩形状の領域画像となるため長方形の有効面積部を持つ通常の固体撮像素子で読み取り可能であり、複雑な画像処理を必要としない。

また、本発明の第三の実施例を第9図により説明する。本実施例は反射体として2つの反射面16A, 16Bを持つ屋根型プリズムミラー17を

撮像素子の読み取有効面積部の配置を、各々の光学的位置関係の接続部で部分的に重ならせたので、各固体撮像素子の読み取有効面積部端子の光学的位置関係を正確に合わせなくても簡単な補正処理で済むものとなり、さらに、反射体を四角錐プリズムミラーとしたので、分割光像の読み取りが長方形の読み取有効面積部を持つ一般的な固体撮像素子で済み、特に複雑な画像処理を要しないものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第一の実施例を示す概略斜視図、第2図は固体撮像素子の相対的な光学的配置関係を示す配置図、第3図はその一部を拡大して示す配置図、第4図は四角錐プリズムミラーによる反射以後の様子を模式的に示す斜視図、第5図は反射の様子を模式的に示す説明図、第6図は本実施例を適用した画像読み取り装置の正面図、第7図はその側面図、第8図は本発明の第二の実施例を

用い、撮像領域を2分割して各々の領域の反射光像を各々の固体撮像素子18A, 18Bに結像させるようにしたものである。図において、屋根型プリズムミラー15の頂角90°の接線は撮像レンズ5の光軸上に配置され、各反射面16A, 16Bはこの光軸に対して45°とされている。また、2つの固体撮像素子18A, 18Bの受光面はこの光軸及び前記接線に平行に配置されている。発明の効果

本発明は、上述したように光像を分割反射し、分割された光像を複数の固体撮像素子を用い、光学的に異なった撮像領域を各々開接状態で読み取るようにしたので、読み取り後に各々の固体撮像素子の読み取領域の読み取り面積信号を合成すれば1画面分の画像を再現できるものであり、よって、固体撮像素子の受光部の大きさに拘らず、單一の固体撮像素子で読み取る場合の、固体撮像素子の個数倍の高解像度で読み取ることができ、また、各固体撮

示す固体撮像素子の相対的な光学的配置関係を示す配置図、第9図は本発明の第三の実施例を示す概略斜視図、第10図は従来例を示す固体撮像素子の相対的な光学的配置関係を示す配置図、第11図はその一部を拡大して示す配置図、第12図はさらに拡大して示す実際的な配置図である。

2A～2D…固体撮像素子、3…接続部、5…撮像レンズ、6…四角錐プリズムミラー(反射体)、7A～7D…反射面、16A, 16B…反射面、17…反射体、18A, 18B…固体撮像素子

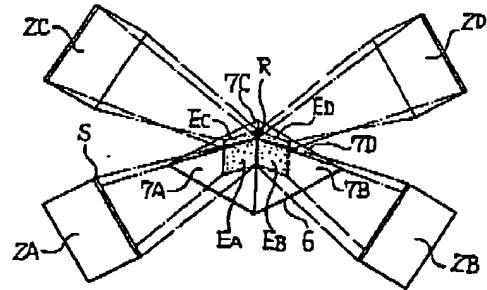
出願人 株式会社 リコー
日本電信電話株式会社

代理人 松木

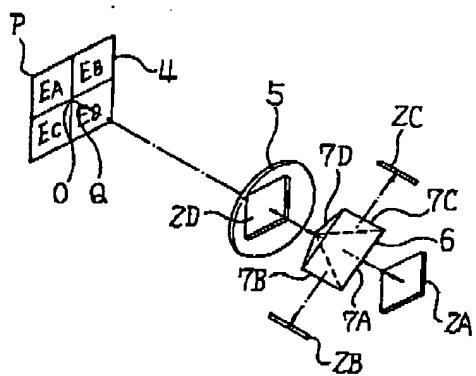


特開平3-191678(6)

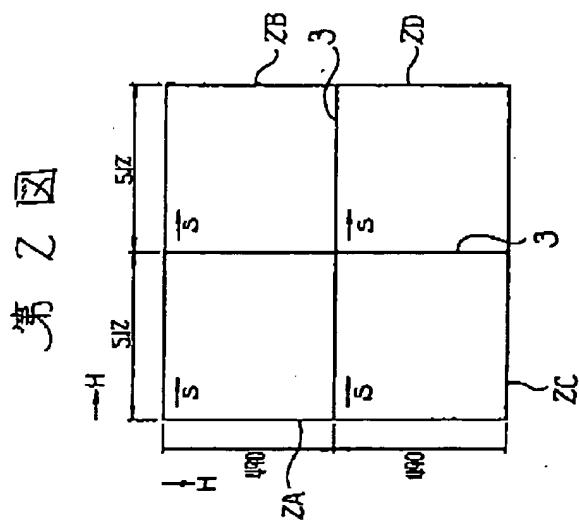
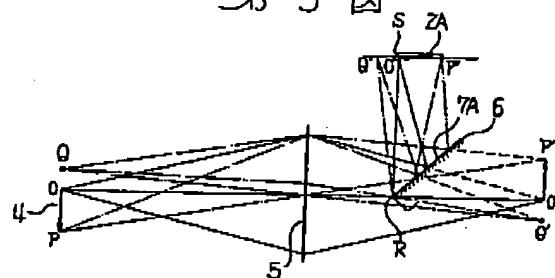
第4図



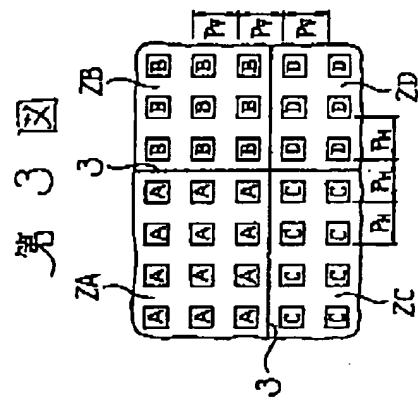
第1図



第5図



第2図

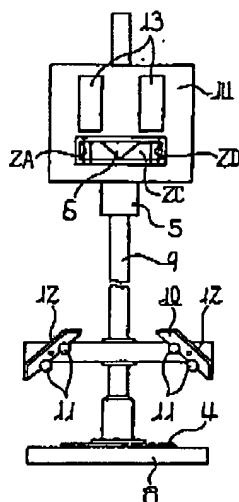


第3図

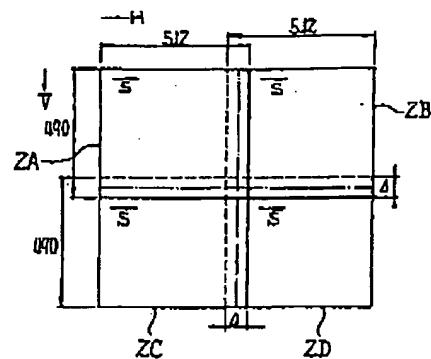
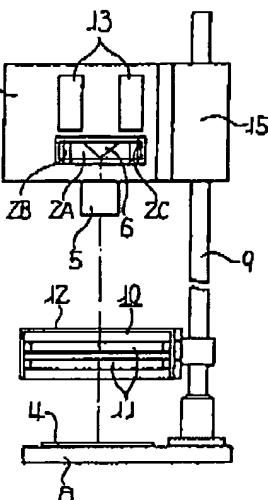
特開平3-191678 (7)

第 8 図

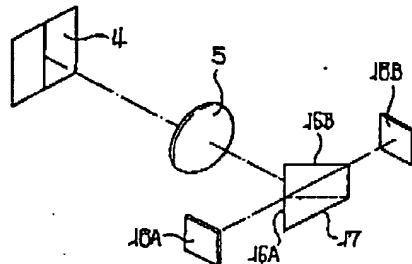
第 6 図



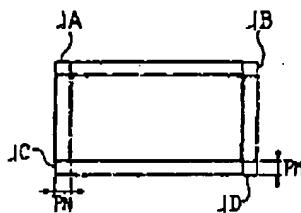
第 7 図



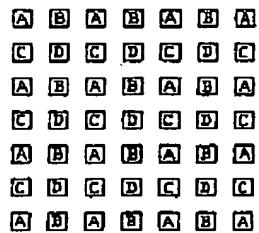
第 9 図



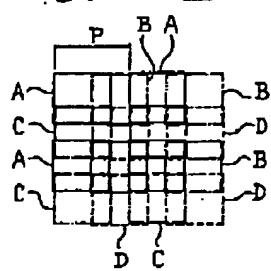
第 10 図



第十一圖



第12圖



SEP. 15. 2005 3:22PM

+1-212-319-5101 customer 01933

NO. 0758 P. 88/134

特開平3-191678(8)

第1頁の続き

⑤Int. CL.

G 02 B 27/10
H 04 N 5/335
9/09
9/097

識別記号

厅内整理番号

V 7036-2H
A 8838-5C
8725-5C
8725-5C